CERTIFICATE OF TRANSLATION

I, SHUSAKU YAMAMOTO, patent attorney of Fifteenth Floor, Crystal Tower, 1-2-27 Shiromi, Chuo-ku, Osaka 540-6015, Japan HEREBY CERTIFY that I am acquainted with the English and Japanese languages and that the attached English translation is a true English translation of what it purports to be, a translation of Japanese Laid-open Utility Model Publication No. 4-101286, entitled "High-Efficiency Power Supply Circuit", laid-opened on September 1, 1992.

Additionally, I verify under penalty of perjury under the laws of the United States of America that the foregoing is true and correct.

Executed this // day of June, 1998.

SHUSAKU YAMAMOTO

Your Ref: 02445.037

Translation of Japanese Laid-Open Utility Model Publication

Laid-Open Utility Model Publication Number: 4-101286 Laid-Open Publication Date: September 1, 1992 Title of the Invention: HIGH-EFFICIENCY POWER SUPPLY

CIRCUIT

Utility Model Application Number: 3-994

Filing Date: January 17, 1991

Inventor: S. MORIOKA

Applicant: TOSHIBA CORPORATION and TOSHIBA COMPUTER

ENGINEERING, CO. LTD.

[Title of the Invention] High-efficiency power supply circuit

[Claim]

[Claim 1] A high-efficiency power supply circuit implemented as a DC-DC converter comprising: a first switching element to be turned ON/OFF in response to an external signal; an inductor for supplying energy to a load in accordance with a state of the first switching element; a rectifying diode; and a smoothing capacitor, wherein the high-efficiency power supply circuit is characterized by further including a second switching element which is connected in parallel to the rectifying diode, and is controlled to be bidirectionally turned ON/OFF in synchronism with the first switching element, and a comparator for detecting a voltage drop by the rectifying diode and the second switching element and detecting the direction of current flowing through the inductor, thereby turning

Your Ref: 02445.037

ON/OFF the second switching element.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Objective of the Invention]

[0002]

[Field of the Invention]

This invention relates to a high-efficiency power supply circuit such as a DC-DC converter suitably applicable to portable units like personal computers, in particular.

[0003]

[Prior Art]

In a portable unit such as a personal computer, a DC-DC converter is used as a power supply. A basic configuration of a DC-DC converter is shown in Figure 2. The DC-DC converter includes: a switching element 21, such as a bipolar transistor or an MOS transistor, which is turned ON/OFF in response to an external signal; an inductor element 22 such as a coil for storing energy therein or a choke for changing the magnitude of a voltage; a smoothing capacitor 23; and a rectifying diode 24.

[0004]

The basic operation thereof is as follows. First, when the switching element 21 is turned ON, current I_{OM} flows, so that energy is supplied from the side of

Your Ref: 02445.037

an input terminal to the side of an output terminal. On the other hand, when the switching element 21 is turned OFF, current I_{OFF} flows, so that the energy stored in the inductor 22 is released. At this time, a part of the energy stored in the inductor 22 is lost because of a forward voltage drop of the rectifying diode 24.

[0005]

Another configuration of a DC-DC converter which has been modified for reducing the loss caused by the diode is shown in Figure 3. Specifically, another switching element 31, the switching of which is controlled such that the switching element 31 is bidirectionally turned ON/OFF in synchronism with the switching element 21, is provided separately from the switching element 21 for the configuration shown in Figure 2. A timing relationship between these switching elements is defined such that when the switching element 21 is ON, the switching element 31 is turned OFF, and that when the switching element 21 is OFF, the switching element 31 is turned ON. This configuration utilizes a fact that a voltage drop between the source and the drain of the bidirectional switching element 31 is considerably smaller than a forward voltage drop of the diode 24.

[0006]

[Problems to be Solved by the Invention]

In the configuration shown in Figure 3, in an operation mode in which the switching element 21 is turned ON after all of the energy stored in the inductor 22 has

Your Ref: 02445.037

completely been released (i.e., extra energy which is not consumed by the load returns to the power supply), the extra energy which is not consumed by the load is once stored as magnetic energy in the inductor 22, and then returns as electric energy to the power supply. Since the energy returns from a light load to the power supply in such a manner, a power loss is caused and the efficiency of the power supply is decreased at this time. Thus, power cannot be supplied to a largely variable load, irrespective of the state of the load. Moreover, if such a situation is to be avoided by the circuit configuration shown in Figure 3, then the capacitance of the inductor 22 adversely increases.

[0007]

This invention has been devised in view of the above-described state in the art, for the purpose of providing a high-efficiency power supply circuit which can efficiently supply power even when a load is light.

[8000]

[Structure of the Invention]

[0009]

[Means for Solving the Problems]

This invention is a DC-DC converter including: a first switching element to be turned ON/OFF in response to an external signal; an inductor for supplying energy to a load in accordance with a state of the first switching element; a rectifying diode; and a smoothing capacitor.

Your Ref: 02445.037

The high-efficiency power supply circuit is characterized by further including a second switching element which is connected in parallel to the rectifying diode, and is controlled to be bidirectionally turned ON/OFF in synchronism with the first switching element, and a comparator for detecting a voltage drop by the rectifying diode and the second switching element and detecting the direction of current flowing through the inductor, thereby turning ON/OFF the second switching element.

[0010]

[Function]

In the above-described configuration, the direction of the current flowing through the inductor is detected by the comparator, and the turn ON/OFF of the second switching element is controlled in accordance with the output of the comparator, thereby realizing a power supply exhibiting a high efficiency even when the load is light. Thus, even when the load is light, the efficiency does not decrease and the capacitance of the inductor need not be increased.

[0011]

[Examples]

Hereinafter, an example of the present invention will be described in detail with reference to the drawings. Figure 1 is a circuit diagram showing an example of the present invention.

Your Ref: 02445.037

[0012]

In Figure 1, 11 is a switching element, such as a bipolar transistor or an MOS transistor, which is turned ON/OFF in response to an external signal, 12 is an inductor element such as a coil for storing energy therein or a choke for changing the magnitude of a voltage, and 13 is a smoothing capacitor. 14 is a switching element which is provided separately from the switching element 11 and the switching of which is controlled such that the switching element 14 is bidirectionally turned ON/OFF in synchronism with the switching element 11. 15 is a comparator for detecting the voltage drop of the switching element 14 and detecting the direction of current flowing through the inductor 12, thereby turning ON/OFF the switching element 14 in accordance with the direction. 16 and 17 are parasitic diodes.

[0013]

Hereinafter, the operation of this exemplary power supply circuit according to the present invention will be described in detail. As shown in Figure 1, first, when the switching element 11 is turned ON, if the switching element 14 is also ON (a specific operation mode in which the switching element 14 is ON will be described later), then current I_{OMI} flows through the switching element 11 \rightarrow the switching element 14 \rightarrow GND in this order. A signal to be activated in accordance with the output of the comparator 15 (a high-level signal) is supplied to the switching element 14. However, when the current I_{OMI} flows through the switching element 14, a certain voltage drop is

Your Ref: 02445.037

caused between the terminals of the switching element 14. As a result, the point denoted by a in Figure 1 has a positive (+) polarity and the point denoted by b in Figure 1 has a negative (-) polarity. Then, the output of the comparator 15 becomes low and the switching element 14 is turned OFF. After the current stops flowing through the switching element 14, the output of the comparator 15 is still low. When the switching element 14 is turned OFF, current I_{GE2} begins to flow from the power supply to the load.

[0014]

Next, when the switching element 11 is turned OFF, the energy stored in the inductor 12 is released and current I flows. At this point in time, since the switching element 14 has been turned OFF, the current flows through the parasitic diode 17 of the switching element 14. Thus, since the point a becomes (-) and the point b becomes (+), the output of the comparator 15 becomes high and the switching element 14 is turned ON. The voltage drop of the switching element 14 in this case is considerably smaller as compared with a conventional power supply circuit using a diode. Consequently, the efficiency thereof is improved. If the switching element 11 is turned ON before the energy stored in the inductor 12 has completely been released, the same operation is repeatedly performed from the start point initially described about this operation.

[0015]

Next, if the switching element 11 is not turned

Your Ref: 02445.037

ON even after the switching element 11 has been turned OFF and the energy stored in the inductor 12 has completely been released (i.e., when the load is light), then current I_{0772} flows such that the energy stored in the capacitor 13 is transmitted through the inductor 12 to GND. this case, since the point a becomes (+) and the point bbecomes (-), a low level signal is supplied to the switching element 14, so that the switching element 14 is turned OFF instantaneously. That is to say, since this current no longer flows, an operation mode in which power returns from the load to the power supply does not exist. Consequently, even when the load is light, the efficiency of the power supply is not decreased. In actuality, it is only after the current $I_{\scriptsize OFF2}$ starts to flow that the comparator 15 turns the switching element 14 OFF. As a result, a very small amount of current is stored in the inductor 12 before the turn OFF of the switching element 14 and power returns to the power supply via a current path I_{off3} . since the amount of the returning power is very small and the power to be lost in this mode is even smaller, such a delay is negligible in practical use.

[0016]

[Effect of the Invention]

As is apparent from the foregoing description, according to this invention, even when a load is light, the efficiency of a power supply is not decreased and the capacitance of an inductor need not be increased. Thus, this invention can also contribute to cost reduction.

Your Ref: 02445.037

[Brief Description of the Drawings]

[Figure 1]

A circuit diagram showing an example of this invention.

[Figure 2]

A circuit diagram showing a conventional example.

[Figure 3]

A circuit diagram showing another conventional example.

[Description of the Reference Numerals]

- 11, 14 switching element
- 12 inductor
- 13 capacitor
- 15 comparator
- 16, 17 parasitic diode

Your Ref: 02445.037

[Abstract]

[Objective] This invention relates to a high-efficiency power supply circuit such as a DC-DC converter suitably applicable to portable units like personal computers, in particular. The objective of this invention is to provide a high-efficiency power supply circuit which can efficiently supply power even when a load is light.

[Structure] The high-efficiency power supply circuit of this invention is a DC-DC converter including: a first switching element to be turned ON/OFF in response to an external signal; an inductor for supplying energy to a load in accordance with a state of the first switching element; a rectifying diode; and a smoothing capacitor. The high-efficiency power supply circuit is characterized by further including a second switching element which is connected in parallel to the rectifying diode, and is controlled to be bidirectionally turned ON/OFF in synchronism with the first switching element, and a comparator for detecting a voltage drop by the rectifying diode and the second switching element and detecting the direction of current flowing through the inductor, thereby turning ON/OFF the second switching element.

1

【実用新来等録請求の範囲】

【請求項1】 外部信号によりオンオフする第1のスイッチング来子と、第1のスイッチング来子の状態に従い 負荷に対してエネルギを供給するインダクタと、整成ダイオード、平荷コンデンサで構成されるDC-DCコンパータにおいて、上記破旅ダイオードと並列に接続され、第1のスイッチング来子と同期して両方向にオンオフ制御を行う第2のスイッチング来子と、上記整流ダイオードならびに第2のスイッチング来子による電圧降下を検出してインダクタに流れる電流の方向を検出して第2のスイッチング系子をオンオフするコンパレータとを 具備することを特徴とする高効率電源回路。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案の実施例を示す回路図、

【四2】 従来例を示す回路図、

.【四3】 従来例を示す同路間である。

【符号の説明】

11、14…スイッチング末子

12インダクタ

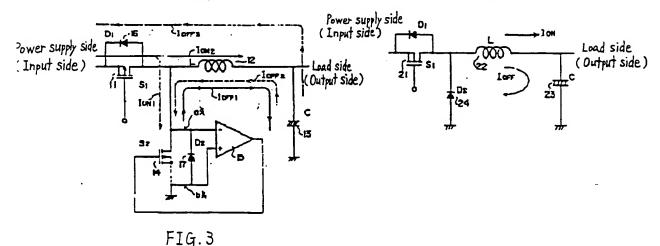
13 ……コンデンサ

15……コンパレータ

16、17…寄牛ダイオード

FIG. 1

FIG.2



Power supply side Load side (Input side)

(19) D本国特許庁(JP)

(12) 公開実用新案公報(U)

(11)実用新型出版公開書号

実開平4-101286

(43)公開日 平成4年(1992)9月1日

(51) int.CL.4

強削配号 庁内登理委号

FI

技術会示管原

1H02M 3/155

H 8730-5H

S 8730-5H

117.1.23 维兹分

+ Fin.,

審査請求 未請求 請求項の数1(全 2 頁)

(21) 出賦書号

実験平3-994

(22)出題日

平成3年(1991)1月17日

優美福 わっつし

(71)出版人 000003078

美式会社更艺

神奈川県川崎市学区堀川町72番地

(71)出版人 000221052

東芝コンピユータエンジニアリング株式会

社

東京都會集市新町1381番地1

(72)考案者 臺灣 静夫

東京都青梅市新町1381番地1 東芝コンビ

ユータエンジニアリング株式会社内

(74)代理人 养理士 須山 佐一 (外1名)

(54) 【考案の名称】 高効率電景回路

(57) 【要約】

【目的】 この考案は、特にパーソナルコンピュータ等ポータブル複器に用いて好適なDC-DCコンパータ等高効率電源回路に関し、軽負荷時にも、効率よく電力供給が可能な高効率電源回路を提供することを目的とする。

【構成】 外部信号によりオンオフする第1のスイッチング案子と、第1のスイッチング案子の状態に従い負荷に対してエネルギを供給するインダクタと、警戒ダイオード、平橋コンデンサで構成されるDC-DCコンパータにおいて、上記整備ダイオードと並列に接続され、第1のスイッチング素子と同期して同方向にオンオフ制御を行う第2のスイッチング素子と、上記整備ダイオードならびに第2のスイッチング素子による電圧降下を検出してインダクタに流れる電流の方向を検出して第2のスイッチング素子をオンオフするコンパレータとを具備することを特徴とする。

Į

CAROMINATE!

[1000] [48081] [000]

CHARACA MAIN

この作品は、年にパーソナルコンピュータ等の一ケブル製器に扱いて可能な DC-DC3ンパータは内容を指摘を指摘の場合をある。

100001

(RECES!

パ・ケが弱いられる。 ひて - ひにコンパーケの音を放発を振りたます。 ひにーひ パーソナルコンピュータるボータブル教的では、母歌をしてひら一ひにコン ・トランジステエ関係を行をスイッチングを子立し、スキルギを書類すちコイル為 Sieff電圧の tをさを質量を8チョーク等インダクタ条子22、甲酸コンデンタ 23ELUBATIT-F34CMERB.

(0000)

BANDRIM FOLKITES. ET. 2199598711 MONTEL | 国北ら信息が終れ、人の数から四方倒へエネルを所引を担合れる。全た、スイッ たたようなもがを出せたら、このとを重要がイセードでもの観が内心医師すだよ Fンが出下21MOFFでもと、101f なる職務が関れインデック22に発送を リインゲケテスをにお聞きれたエネルギの一個が欠われる。

15000

れんを聞うに示す、即ち、切りた云を如成た、スイッチング的を21と位別のス 1.ットングアアストと日間して用方向スイッチング制制がなぞれるスイッチング げくオードによる18条を少をくするために改善を力たひに一ひにコンパーチの にアシリギリログのろ、これらのケイミング制作上の関係は、スインチング会子 1 IMONU CUSCEA (SPLYBES) HOFF, ACSTYBES SIOFFLYISEEX FUFLY BRIGON FBELL SEEPS, MA 474から、これをおもりのい こうちしてはのは、一番ののは、これのでは

AME4-101280

の町の内柱反応子に使してはるかに不さいことを中間したものである。

[0000]

(中国が成功しようとす 4回日)

NEBE, 349FYFF 21FONFAMBE-FEE, 329, ARME PRENOVAHE ELAFARBRINES B. BRINGS BELANGE BICATMATT, 429991218N1htzts448Atane ERRAPENS BTR SCEERS. CORSENANDS BENEFIT ◆A f96-ロインゲシテ 2 2に最近ストルギとして放映るの、とわが物質的に 女母子大きい女子に対しては、こうなる女子な女子もなかを知るすることができ ない。たた、これを言う間に示す意味的の大田味しょうとする場合インデックを 44があるため、こと時に最力的会が発生し、私を会会が発すする。このため、 そのななが大をくなってしまう。

[1011]

estaticulation to bacenta, anapre, mereta 発表が「関力政治を経済関係を提供することを目的とする。

[••••]

(PROBE)

[••••]

INDERNATOR OF BI

本今点は、外側部時によりオンオフナも限1のスイッドングのすと、第1の 角にオンオブ解除を行う思えのスイッチング出すた。上記器表がイオードからび で残るのスイッテング音手による場形隊 下を発送してイングリシに終れる場所の スインテンが成于の位置に使い自然に対して云ものもの目的でるイングラッと、 と配置なダイヤードと登録に知るの。 知りのスイッチングをそと可用して何あ か角を疑問して誰なのスイッチングなぞをオンキフチろコンパレーかんも同語す 自動がよるして、中国コンダングを表表をもののこののコンパータになられ、 BILLENME FB.

2

- 2 -

TL-004124

AMF4-101266

Ret. 34yfygriirdfffel. 429912combar

(D • 1 4)

エキルチが取出されを取りがれる状にもとのスイッチング放子14世のP アンていらの、スイッテング出手14の中位がイオード17を辿しておかかれる

・この引き合が (-) 、 b虫が (+) となるたが、コンパレータ 1 5の出かだい

イレムになり、スインチング音手にもなります。この場のスイッチング法学 1 + TOBERTHASPASIES, FIRST TINCEROSKE

Rat. Benegebbilees. 179991268AShelfa

Atendentificatify of the infonter. Company

単語で配列した代目から用じ曲かるおり返す。

A Fが先をでむるをわてる。まだスインタング大子 | 1 #ONCない最も、Jを Parysuse, 37f7413Kssamerapse, 47f9f126 BLTCNDMEGREEF WEND. CON. s.ts (+) . bar (-) IC

at. atyfygrfiiropple, tyyddiicertheir

ybłi ilikskoffta. Rotzogrammia (Bolo. Affir 5.4月間に見かがある時を一下が存在しかくなる。 かわら、我会がれたもの

見気中が足すしないことに立る。 食眠とせ、14705を見れる外でおどめて3 ンパレーテンスがスインテングボチェイモのアテナもため、この間、四人の関か の名かがインデクチョンで事故を化て、1の128を意味の最初で名詞前に見かが ほろが、あるのか自動をであり、更にこのモードで加入されるものは対にた?

roch. Afyfyffi i cito-faroggfgaggn, alyfy

AMF4-101286

込むた明なや、コンパレーチにてインゲックに扱わる名表がからを雇し ものコンパレータ目的により聞きのスイッドンダの中のロメントできコント ロールケることにより、何かのちによりのの日を介置する。このことだえり SEMPLEMENTER, EL 17799886KACETURE {11 100}

E

以下、哲学を見るして本作的な例とついてが出た知りも、 田川は40歳 OTHER PERMITS.

(100)

MC Mit. 11は外間の個年によりのN/OFF するパイポーラもしく位置 OSトランジスクで組織されるスイッチングを手、12位x4A半を制置する3 イムあいべるほの大きをを実践するチョーを導インデクタ会子、13世を83 ンチンサである。14424ッチングの干11と430の、スイッチングの干11 と同間して西水布スイッチング総関を行うスイッチング出手である。15ほコン パレーチたわり、スインチングをデニイの包に除すを扱むして、イングラチョミ に扱わらなの方式を開かし、そのかれによりスイッチング出手14年0M/0 FFF6. M. 14. 11 MMg 914-4784.

10 1 31

FIAMBERFORDEFFFC. DESCRIGE [+] . BAB (-) UF. 44 EABHORDEDUCKERERTS, MCBUT, 25379 FLYRFI I MONICA BE. AFFLYBRY I AMONTOSACOO IE 5119 MA モードの場合COMICAっているMARMをもし、スイッチングのチ 11-16-Frafit-Chongaria taftaotha, 14 24日よな4、そうなると、コンパレーティ 5つの力はローレベルに関り取わり . 34+F>JRF14HOFFEB. MRMX4-F>JARF14CRIDC *** FY SET ACID DOM -- PISOR DECONTABLE DESTINA L-14 nBS) もりえられるが、現れてのが置わることにより、スイッチング数 Cartabult - 9 | SABNISO - DARCOATUS, Afatayar : 4 FOFF FOL. 4 BES STANCER I AZ BESTENDOS.

(SHORE)

いいらかれもれ

159

アクタな際た人をくせずに対したもコスト配当にも称りする。

::: ::::

۲

123

-1-

いため、女教用上は何間にれならない。

は下記集のように本本政府大学社、自会内閣にも数を不満下をす。また、イン

TL-004125

[実用新賀登録課業の範囲]

【朝求項1】。 外部位号によりオンオフする第1のスイ ッチング素子と、第1のスイッチング素子の状態に従い 負荷に対してエネルギを供給するインダクタと、職徒ダ イオード、平俵コンデンサで構成されるDC-DCコン パータにおいて、上記重仮ダイオードと並列に接載さ れ、第1のスイッチング業子と同期して両方向にオンオ フ制御を行う第2のスイッチング常子と、上記整弦ダイ オードならびに第2のスイッチング素子による電圧無下 を検出してインダクタに流れる電英の方向を検出し工第 20 15 ……コンパレータ 2のスイッテング素子をオンオフするコンパレータとを

具備することを特徴とする高効率電源回路。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本寿堂の実施例を示す回覧区、

【昭2】 従来何を示す回路区、

【図3】 従来例を示す回路図である。

【符号の取明】

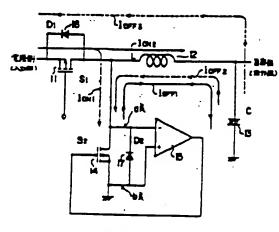
11、14…スイッチング素子

12インダクタ

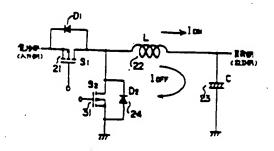
13 ……コンデンサ

16、17…寄生ダイオード

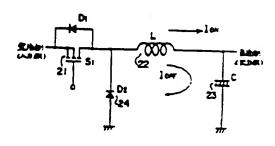
[五1]



[至3]



[图2]



(PROTIEGRAP)

(0001

(4 BOX *)

(0001)

この考えな、時にパーソナルコンピュータなギーケブル協語に通いて呼吸点 DC-DC3ンパータネボ泊を発展日担に戻する。 (ATE LONGS) FI

100001

(agoes)

パーンナルコンピュータ子が…タブル最新では、個面としてDC-DCコン パーケが用いられる。ロビーグにコンパーケの部本が直を回えたます。ひじーウ C32/f-+11, A SABPICE 70N/OFF T3A1 8-70 L<BUOS トランジステで現在を行るスインデングを示さし、エキルデを設置すおコイルの Stata圧の大きをを放映するチョークルインダクタボチョ2.甲組コンデンサ 1 1220 BOST T.-F14 THEERS.

[000]

温心的的には下のとおりてある。まで、スイッチング男子と1 MONすると 「中心も最高が近れ、入り回から近か四へよさを手が会談される。全た、スイッ ポンダ独立によりでドチのと、10㎡ のも最高を扱ってンダック 2 2 に見続き たたようのよがなものにも、このため音がイナードでもの観が存在に思すたえ りしングクタスとにお聞きれたようルギの一杯が失われる。

1:000)

ゲイオードによる個表を少なくするために改成をわたひC-DCコンパーテの 単元を囚ろに示す。 405、囚3と言を加れた。 スインチングおぞとしとは別のス イ・チングを子とした河路して母か何スイッチング的国が会をわるスイッチング モチシーMithenら、これらのタイミング制度上のMBIた、スインチング放子 ₹ (#ONLでいると)やスイッチングをそろ (#OFF, スイッチングタチョ) HOFFLでいるときスインチング配子31HONF8という和国を押つ。 日方 13 もっと アーモデガモコ 1のソーコードレイン78の1股口をログイオード2 4

1:3

-

AME4-101280

の利力的住民を下に忙してはるかたんをいことを引用したものである。・

19900)

(予念が成物しようとする時間)

的数字的名词复数 工作电子 新国新国门院市场会,由你们的政会的政治会会会工 日3元の子は成では、インダクテススに智能なりたださみぞが成合に終出さ れた別に、スインナンケ次子で140Nする故をモードでは、コミり、食用剤で キルギリも-豆イングラナ 2 2に最大されるすとして芸術2れ、これが母音のに 名気エネルギというおで呼ることになる。このようと紹介可能が5 鬼器自じエネ 大田が大田に京都に対しては、こちらの内ののはても称がを指摘することができ ない。女た、これを乗り回じぶすはないのでは思しようとする場合インデッタと INDRAKECASTLES.

[000]

4年女は上記が四二四十八四日 117 ものであり、母母母のにか、浴をよく様か 大島が引着な政治を発展的数を認めてもことを目的とする。

[0000] (TROBE)

[000]

「国国を展集するための手限」

49条は、外側指導によりキンオフナも第1のスイッドング音子と、第1の よ死罪なゲイナードと輩がに2000をも、 盗しのスインデングルチと何思して政治 AICホンナフ州県を行う返るのスイッデングセテと、上記380テイオードリらび に加えのスイッテングの子による母氏等下を検討してイングラチに切れる自然の 西島ゲムチード、 新高なソデンタト音楽が580CーDCコンパータにないた。 スインチングボチの公司に扱い食物に分してエキホキを飲めずるイングラッと、 からを登むして送さのスインデングをキをオンホフをあつシバレータとも発信す GIECHMETS.

[0010]

IV W)

:

.: ::

TL-004127

AME4-101206

「近した祖長や、コンパトーチにてインゲッチに親れる民間のから先生出し そのコンパレータ目がにより聞きのスイッチング元字のひが/OFFEコント ロールドシニとにより、内別のSCCL等が中の自然を実践する。このことにより · Understate and Fef. 20. 1272 to Betacertong. (100)

THE CO

以下、可否を使えてする物質的についてが単に対象する。 田11349年 NEWNEZ FERBETAS.

17 100)

DICENC, I HERMONDECATON/OFF FSA43-96L(HE ○5トランジスタで物産をわるスイッチングを干。1.2だエネルギを制度する3 イルろもいば見信の大ををを設置するチョータをインダクタ 路子、1つれを参う ンデンサでみる。1442スインデンタボデ11とは別の、スインデングロデ11 と同時して高かなスイッチング部隊を行うスイッチングボチである。 1 5 ロコン パレーラであり、スインチングをディイの心は下を依怙して、インダクチロ に送れる最終の方向を務めし、その方向によりスイッチング選手14をON/O FFFS. M. 16. 17402 F11-FT86.

[E 1 00]

+110mai:HF AUGHT bate: meassigu iel、bau (・) 〈 Si カ 向文本 老丸 ME. 44 ERRODRICTUTABLEMED, MICDIT, REALS チンケエテ! I AID MICA 5と、スイッチングルチ! 4がONであった場合 (C ういりMat-FrameComCなっているbil投送する」、スイッチングルチ ||-a(sfングRF||4--GNDの口馬で)||a|| でまが知道の明れる。 スイ 7474EFLACIE DEME-FLEDEDTONEDBESDEFIN アイルのはい からようれるむ 単元100年当りもことにより、スイッチング章

OMBEGA, 23442. 37/4-91 sochian-Lasigoghy 3435,7871 1110FFFB. BR#X43F37EF14CBNBC Gattissus-glismanico-Larcastis, aspesse

693

LAFOFFES - ANDOSAMBLEMINE DENBOS.

129

-

[0 0 1 4]

RMF4-10128

スピに、スインナング数子ししがひをF右もと、インダクタし2に最加を化た Fしているが、スイッテング以下14の中側ダイオード17年組して水が高れる この前を金が (-) , b虫が (+) たなるため, コンパレータ 1 5の出かけい エキルチが自由を心を取りがロが取れる。このとをスイッチング男子14世のF イレム4になり、スインチングボデ14日の166。 この別のスイッチング法学 14での発展などは不力のナモくなり、ダイキードを認用していた形式の分割に 比べて、 ひながなるをわることになる。 インダクタースに回えられたエネルギロ 大会に自由されないうちにスイッチングボデリーがONfaと、この対を雇用の **かまて近れした大型からのじぬかを乗り出す。**

(00131

A FARRECHMENTS, EEX 19 F/FF I I BONCALINE, DE ネに、スイッチング女子! I MOFFして、インダクタ1 3C容易をわたエネ ひを成が強い途中、コンデンジー3に存在された大夫のよぎ、インダクケータモ BLTCNDMERRIEF ABNA. COM. #.Abf (+) . b.Abf (-) IC ならたが、スインデングネギ14にはローレベルの回用が考えられ、スインデン FBF(1)MRSCOFFTB. RotingReenakascasco. After 5 単細に見ながあるをある一下が存在しなくなる。 かなちら、 先及即のたちを 飛力なが戻すしないことになる。 夕間に付、「がけなる見おがやれて出てめてっ ほうが、あられりが重ねり下めり、別にこのも一下で回来とれる名がは形にた? ンパレーケーSがスイッチングボチェイモのFF すがため、この間、以んの私か の最かのインゲッケ)2 に存在されて、 1603年 5億級の自然下を開発に乗りが hed. Fem Literacity Sali.

(0010)

[4201111]

ほた当年のように本年文件とかに、最大四年にも対ちが名下をす。また、イン Yorshear cetimulana familana fa.

:: :::

: 4-

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:
☐ BLACK BORDERS
☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
☐ FADED TEXT OR DRAWING
☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.